

January 18, 2005

?B351

File 351:Derwent WPI 1963-2005/UD,UM &UP=200504

(c) 2005 Thomson Derwent

\*File 351: For more current information, include File 331 in your search.  
Enter HELP NEWS 331 for details.

Set	Items	Description
---	-----	-----
?S PN=DE	2735638	
S1	1	PN=DE 2735638

?T 1/5

1/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

002215239

WPI Acc No: 1979-14391B/ 197908

Soldering dissimilar materials - using a solder paste contg. small metal spheres

Patent Assignee: FUSION INC (FUSI-N)

Inventor: BARKER J C

Number of Countries: 004 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 2735638	A	19790215				197908 B
JP 54029858	A	19790306				197915
CA 1095744	A	19810217				198111
GB 1590695	A	19810610				198124
DE 2735638	C	19880714				198828

Priority Applications (No Type Date): DE 2735638 A 19770808

Abstract (Basic): DE 2735638 A

The solder paste, consisting of a solder, a flux and/or a carrier, contains in addn. particles of a spherical metallic material, which has an effective linear expansion of 0.0075-0.025 cm. The spheres retain their shape at the soldering temp. Pref. <30 wt% of the particles have an effective linear expansion of <0.0075 cm. and none have an expansion of >0.025 cm. They are wetted >0.5 wt% at the soldering temp. referred to the total compsn. of the paste. For soldering dissimilar materials and controlling the gap in automatic soldering.

Method provides a good control of the soldering gap in high speed automatic soldering.

Title Terms: SOLDER; DISSIMILAR; MATERIAL; SOLDER; PASTE; CONTAIN; METAL; SPHERE

Derwent Class: M23; P55

International Patent Class (Additional): B23K-035/26; C22C-001/05

File Segment: CPI; EngPI

?LOGOFF

⑤

Int. Cl. 2:

**B 23 K 35/26**

⑥

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

**DE 27 35 638 A 1**

⑪

# **Offenlegungsschrift 27 35 638**

⑫

Aktenzeichen:

**P 27 35 638.3**

⑬

Anmeldetag:

**8. 8. 77**

⑭

Offenlegungstag:

**15. 2. 79**

⑮

Unionspriorität:



—

⑯

Bezeichnung:

**Lotgemisch mit automatischer Loetspaltregulierung**

⑰

Anmelder:

**Fusion Inc., Willoughby, Ohio (V.St.A.)**

⑱

Vertreter:

**Strasse, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 6450 Hanau**

⑲

Erfinder:

**Barker, James C., Willoughby, Ohio (V.St.A.)**

**DE 27 35 638 A 1**

PATENTANWALT DIPL.-ING. JOACHIM STRASSE

645 HANAU - RÖMERSTR. 9 - POSTFACH 775 - TEL. (0411) 23603/10740 - TELEX: 4 84788 pad - TELEGRAMME: HANAU/PATENT

(8566) 2735638

FUSION Inc.

658 East 355 St.  
Willoughby, Ohio 44094  
U.S.A.

8. August 1977  
Str/Bz - 11 575

INACHT  
Bz. 1-10

Lotgemisch mit automatischer Lötspaltelinregulierung

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Lotgemisch mit automatischer Lötspaltelinregulierung, bestehend aus einem Lotmaterial und einem Flussmittel und/oder Träger, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß dieses Lotgemisch zusätzlich Teilchen enthält, die eine effektive lineare Ausdehnung zwischen 0,0075 und 0,025 cm (0,003 - 0,010 Inch) besitzen, aus einem Material bestehen, das bei der Löttemperatur der Lotkomponente im wesentlichen seine Gestalt beibehält und zu mehr als 0,5 Gewichtsprozent, bezogen auf die Gesamtzusammensetzung, von dem Lotmaterial bei der Löttemperatur benetzbar ist, wobei nicht mehr als 30 Gewichtsprozent dieser Teilchen eine effektive lineare Ausdehnung von weniger als 0,0075 cm (0,003 Inch) und im wesentlichen kein Teilchen eine effektive lineare Ausdehnung von mehr als 0,025 cm (0,01 Inch) besitzen dürfen.

- 2 -

909807/0512

1/2020/577

ORIGINAL INSPECTED

Fusion Inc.  
(11 575)

2735638

- 2 -

2. Lotgemisch nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß diese Teilchen im  
wesentlichen sphärisch sind und aus einem metallischen  
Werkstoff bestehen.
3. Lotgemisch nach den Ansprüchen 1 und 2, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Gemisch aus  
einer Paste besteht, die wenigstens 50 Gewichtsprozent  
Lotmaterial in Pulverform, 0,05 bis 10 Gewichtsprozent  
der zusätzlichen Teilchen und wenigstens 20 Gewichts-  
prozent eines Flussmittel-Träger-Gemisches enthält,  
wobei das Flussmittel-Träger-Verhältnis zwischen 1 : 1  
und 3 : 1 beträgt, bezogen auf das Gewicht.
4. Lotgemisch nach den Ansprüchen 1 bis 3, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß alle der zusätzlichen  
Teilchen bei der Löttemperatur von dem Lotmaterial be-  
netzbar sind.
5. Lotgemisch nach den Ansprüchen 1 bis 4, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß bis 40 % des Lot-  
materials durch ein Metallpulver ersetzt wird, welches  
duktil, bei der Löttemperatur noch nicht völlig ge-  
schmolzen und genügend löslich in der Lotmaterialschmelze  
ist, um sich mit dem Lotmaterial unvollständig zu  
legieren, wobei die maximale effektive Teilchenausdehnung  
kleiner als 0,025 cm sein muß.

- 3 -

909807/0512

Fusion Inc.

(11 575)

2735638

- 3 -

6. Lotgemisch nach den Ansprüchen 1 bis 5, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Metallpulver  
in einer Menge von 0,05 - 10 Gewichtsprozent zugegen ist.

- 4 -

909807/0512

Die Erfindung betrifft ein Lotgemisch mit automatischer Lötspaltelnregulierung, bestehend aus einem Lotmaterial und einem Flussmittel und/oder einem Träger.

Eine der wichtigsten Überlegungen bei Zusammenlöten von zwei Teilen ist die Größe des einzustellenden Lötspaltes zwischen den zu verlötenden Flächen dieser Teile. Die Größe des Lötspaltes ist sehr wichtig für die Auswahl des Lotes, verbunden mit den Fließeigenschaften und der gewünschten Festigkeit der Lötverbindung. Die Kontrolle und Regelung der Lötspaltgröße ist sehr schwierig, wenn die zu verlötenden Teile sehr schnell und mit einiger Kraft zusammengebracht werden, wie beispielsweise bei gewissen automatisierten Lötprozessen. Die Einhaltung genauer Lötspalttoleranzen ist bei Anwendung physikalischer Kontrollvorrichtungen sehr schwierig.

Wenn die zu verlötenden Teile aus verschiedenen Materialien bestehen, führt der Unterschied im Temperaturkoeffizienten der thermischen Ausdehnung der beiden Werkstoffe nicht nur zu einer Änderung der Lötspaltbreite, sondern die Beanspruchung durch die unterschiedliche Ausdehnung beeinträchtigt auch die Festigkeit der Lötverbindung. Beim Auflöten von carbidischen Werkzeugeinsätzen auf metallische Unterlagen verwendet man daher beispielsweise metallische Dreischichtenzwischenlagen, wie z.B. eine Kupferfolie, die beiderseits mit einem Lot beschichtet ist. Dieses Sandwichmaterial wird beim Verlöten zwischen die beiden Teile gebracht. Die beim Abkühlen normalerweise in dem carbidischen Teil entstehenden Spannungen, hervorgerufen durch die unterschiedliche Kontraktion

Fusion Inc.  
(11 575)

2735638

- 5 -

zwischen dem carbidischen und metallischen Teil beim Abkühlen, werden dabei von der Kupferzwischenschicht aufgefangen. Die gleichen Dreischichtenwerkstoffe werden auch zum Verlöten von Aluminiumbronze mit Stahl verwendet, wo die Kupferzwischenschicht als Sperrschicht wirkt, um eine Diffusion von Aluminium in die Stahloberfläche zu vermeiden.

Es war daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Lotgemisch zu finden, mit einer eingebauten Lötspalteinregulierung und -kontrolle, das bei allen Lötprozessen anwendbar ist, auch für automatische Lötvorrichtungen. In einer Weiterentwicklung sollte dieses Lotgemisch nicht nur zur Lötspalteinregulierung dienen, sondern auch die Duktilität der Lotschicht zwischen den verlöteten Teilen beeinflussen können, um die Spannungen in der Lotschicht auffangen zu können, die durch eine unterschiedliche thermische Ausdehnung von Lötteilen unterschiedlicher Werkstoffzusammensetzung ausgelöst werden. Weiterhin sollten diese Lotgemische auch bei der Verwendung der oben beschriebenen Dreischichtenlote anwendbar sein.

Diese Aufgabe wurde dadurch gelöst, daß man ein Lotgemisch verwendet, bestehend aus einem Lotmaterial und einem Flussmittel und/oder einem Träger, wobei dieses Lotgemisch erfindungsgemäß Teilchen enthält, die eine effektive lineare Ausdehnung zwischen 0,0075 und 0,025 cm (0,003 - 0,01 inch) besitzen, aus einem Material bestehen, das bei der Löttemperatur der Lotkomponente im wesentlichen seine Gestalt beibehält und zu mehr als 0,5 Gewichtsprozent, bezogen auf die Gesamtzusammensetzung, von dem Lotmaterial

- 6 -

909807/0512

Fusion Inc.  
(11 575)

2735638

- 6 -

bei der Löttemperatur benetzbar ist, wobei nicht mehr als 30 Gewichtsprozent der zugesetzten Teilchen eine effektive lineare Ausdehnung von weniger als 0,0075 cm (0,003 Inch) und im wesentlichen kein Teilchen eine effektive lineare Ausdehnung von mehr als 0,025 cm (0,01 Inch) besitzen dürfen.

Vorzugsweise haben die zugesetzten Teilchen eine im wesentlichen sphärische Gestalt und sind metallisch.

Bis zu 40 Gewichtsprozent des Lotmaterials können durch ein anderes Metall ersetzt werden, das duktil ist, bei der Löttemperatur nicht völlig geschmolzen und bei dieser Temperatur hinreichend löslich im Lotmaterial ist, um mit diesem zu legieren.

Vorzugsweise verwendet man die erfindungsgemäßen Lotgemische in Pastenform, wobei das Lotmaterial und das das Lotmaterial bis zu 40 % ersetzende Metall in Pulverform vorliegen. Diese Pasten haben im allgemeinen bei Raumtemperatur eine Viskosität von 100 000 -  $1 \times 10^6$  Zentipoises.

Für die erfindungsgemäßen Lotgemische sind alle bekannten Lotmaterialien, Flussmittel und Träger verwendbar. Die Auswahl eines geeigneten Flussmittels für ein gegebenes Lot zum Löten eines bestimmten Materials ist Stand der Technik. Typische Flussmittel werden beispielsweise in den US-Patentschriften 2 299 168, 2 403 110, 2 493 372, 2 507 346, 2 552 105, 2 914 435 und 3 149 007 beschrieben, sie bestehen im allgemeinen aus Metalloxiden und -fluoriden.

- 7 -

909807/0512



- 7 -

Die für die erfindungsgemäßen Lotgemische verwendbaren Träger sind ebenfalls bekannt, beispielsweise aus den obigen US-Patentschriften. Sie sind im allgemeinen nicht wässrig und inert zu den anderen Bestandteilen des Gemisches. Sie müssen bei der Lottemperatur sich verflüchtigen oder ohne Rückstandbildung sich zersetzen. Typische Beispiele sind Polymere von Äthylenoxid, Polyacrylate, Polymethylacrylate, Polyacrylnitrile, Paraffine, Polyolefine oder Polyäthylene, einzeln oder im Gemisch.

Als Lotmaterialien können alle bekannten Lote verwendet werden, ihre Auswahl ist hauptsächlich abhängig von den zu lötenden Werkstoffen, da das Lot diese benetzen und mit ihnen legieren muß. Verwendbar sind beispielsweise Silber und Silberlegierungen, Nickellegierungen, Goldlegierungen, Kupfer und Kupferlegierungen, wie sie beispielsweise in der AWS-Spezifikation A 5.8-62 und der ASTM-Spezifikation B 260-62 aufgeführt sind.

Das Lotmetall kann als Dreischichtensandwich zugegen sein, vorzugsweise verwendet man es jedoch in Pulverform. Für automatische Lötvorrichtungen benutzt man vorteilhafterweise sehr feines Pulver, beispielsweise kleiner als 250  $\mu$ m, um eine genügend fließfähige Paste zu erzeugen. Ansonsten ist die Wahl der Pulvergröße sehr variabel.

Die Mengenanteile von Flussmittel, Träger und Lotmaterial können in gewissen Grenzen schwanken. Vorzugsweise beträgt der Flussmittel- und Trägeranteil 20 bis 50 Gewichtsprozent,

- 8 -

Fusion Inc.  
(11 575)

- 8 -

2735638

wobei das Verhältnis Flussmittel zu Träger zwischen 1 : 1 und 3 : 1 schwanken kann, der Lotanteil 50 bis 80 Gewichtsprozent, jeweils bezogen auf das Gesamtgemisch.

Die erfindungsgemäß zusätzlichen zugesetzten Teilchen, die bei der Löttemperatur ihre Gestalt beibehalten, sichern die Größe des Lötspaltes, entsprechend der maximal effektiven Größe dieser Teilchen. Sie können verschiedene Formen besitzen, solange sie entsprechend ihrer Orientierung in dem Gemisch eine minimale Ausdehnung von 0,0075 cm und eine maximale Ausdehnung von 0,025 cm gewährleisten. Vorzugsweise sind die Teilchen sphärisch und haben einen Durchmesser von nicht über 0,02 cm. Bis zu 30 % der Teilchen können zwar kleiner als 0,0075 cm (0,003 inch), aber keines sollte größer als 0,025 cm (0,01 inch) sein.

Diese Teilchen sind vorteilhafterweise in Mengen zwischen 0,05 und 10 Gewichtsprozent, bezogen auf die Gesamt Mischung, zugegen. Gewöhnlich benötigt man nicht mehr als 5 %, wobei durch höhere Beimengungen die Festigkeit der Lötverbindung nicht beeinträchtigt werden darf und soviel Teilchen zugegen sein müssen, daß die Einstellung des gewünschten Lötspaltes gewährleistet ist.

Diese Lötspaltregulierungsteilchen müssen vom Lotmaterial bei der Löttemperatur benetzt werden, nicht mehr als 0,5 Gewichtsprozent dürfen unbenetzt bleiben. Einige der Teilchen können sich zu einem gewissen Grad mit dem Lotmaterial legieren. Das trifft vor allem für metallische Partikel zu.

Besonders bewährt haben sich für diesen Zweck sphärische Nickelpartikel.

- 9 -

909807/0612

Zusätzlich können bis zu 40 Gewichtsprozent des Lotmaterials durch ein anderes Metall ersetzt werden, das duktil ist, bei der Löttemperatur noch nicht völlig geschmolzen ist und bei dieser Temperatur hinreichend in dem Lotmetall löslich ist, um mit diesem eine unvollständige Legierung zu bilden. Dieses Metall sollte bei Löttemperatur zwar wenigstens teilweise noch fest, aber auch teilweise in Lotmetall löslich sein.

Für diesen Zweck hat sich Kupferpulver bewährt, wobei die Teilchengröße der des Lotmaterials entsprechen sollte, und keinesfalls größer als der des Lötspalteinregulierungspulvers sein sollte.

Die folgenden Beispiele zeigen zwei typische Lötpasten gemäß der Erfindung:

**Beispiel 1**

25 Gewichts % Flussmittel-Träger-Gemisch (1:1) mit einer Viskosität von 40 000 Zentipoise bei Raumtemperatur  
70,9 Gewichts % einer Silberlotlegierung AWS BAG-3  
4,1 Gewichts % Nickelkugeln AWS BNI-3 mit einem Durchmesser von 0,0075 bis 0,01 cm.

**Beispiel 2**

25,5 Gewichts % Flussmittel-Träger-Gemisch wie Beispiel 1  
56,5 Gewichts % Lotpulver wie Beispiel 1  
3 Gewichts % Nickelkugeln AWS BNI-3 mit einem Durchmesser von 0,15 bis 0,0175 cm 15 Gewichts % Kupferpulver kleiner 0,015 cm.

Fusion Inc.  
(11 575)

2735638

- 10 -

Beide Pasten werden verwendet beim Verlöten von Wolframcarbid mit Stahlteilen unter Zusammenpressen. Es werden hiermit gute Lötverbindungen mit den gewünschten Lötspalten erreicht. Bei gleichen Pasten ohne Nickelpulver können die gewünschten Lötspaltbreiten nicht eingehalten werden und die sich ergebenden Lötverbindungen sind dementsprechend weniger fest.

-----



809807/0512

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**